

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

JG903 U.S. PRO  
09/909811  
07/23/01

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 03 月 21  
Application Date

申請案號：090104620  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

局長

Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 3 月  
Issue Date

發文字號：  
Serial No. 09011004727

申請日期	Feb. 21, 2001
案 號	90(04620
類 別	

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 新型 名稱	中 文	網路系統中多媒體資料封包的傳送方法
	英 文	
二、發明 創作 人	姓 名	丁建文、洪瑞聲、黃悅民、劉建志、王慕良
	國 籍	中華民國、中華民國、中華民國、中華民國、中華民國
	住、居所	台中市西屯區西安街 277 巷 4 弄 37 號 彰化縣伸港鄉新港路 349 號 南投縣水里鄉玉峰村永樂巷 41 號 新竹市東區光明里大學路 68 號 19 之 4 高雄市三民區澄清路 429 巷 2 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號
	代 表 人 姓 名	林信義

## 四、中文發明摘要（發明之名稱： 網路系統中多媒體資料封包的傳送方法 ）

一種網路系統中多媒體資料封包的傳送方法。該方法包括：a. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數。b. 將第  $i$  類畫面框之封包排列成一第  $i$  個傳送序列。c. 將該第  $i+1$  類畫面框之封包插入目前之該傳送序列的兩兩封包之間，形成一第  $i+1$  個傳送序列。d. 將  $i$  值加 1。e. 重複步驟 c 至 d，直到  $i$  值等於  $N$  為止。f. 傳送該第  $N$  個傳送序列。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

## 英文發明摘要（發明之名稱： ）

## 五、發明說明 (一)

### 【發明領域】

本發明是有關於一種資料的傳送方法，且特別是有關於一種在網路系統傳送多媒體資料封包的傳送方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

### 【發明背景】

目前使用網路來傳送結合文字、聲音、圖片以及影像的多媒體資料已經不足為奇，在可預見的將來，人們將可享受到越來越多以網路為媒介提供的多媒體服務。例如：以後人們將不需要到電影院觀看電影或是到錄影帶出租店租錄影帶、影碟回家觀賞，只要利用網路所提供的隨選視訊 (Video on Demand, VOD) 的服務，即可隨時從網路上下載 (download) 自己喜愛的多媒體資料欣賞。由於網路的發展，帶給人類更快速更方便且品質更好的服務。

請參照第 1 圖，其所繪示乃傳統網路傳送系統之示意圖。發送端 102 先將待傳送資料 data\_in 拆解成一個個封包 (packet) 103，這些封包 103 經過發送端 102 的編碼器 104 編碼後，傳送至網路 106 上的路由器 (router) 108。路由器 108 在接收到網路封包 105 後，可由封包 105 上的資料得知該封包 105 被指定要送到的目的地為何，再指派一傳送路線將封包 109 送到所指定的接收端 110 去。藉由接收端 112 中的解碼器 110 對封包 111 進行解碼的動作，以得到所需要的資料。

由於網路的頻寬固定，所以只能容許同一時間內處

## 五、發明說明(二)

理一定數量的資料。如果有太多的資料同時於網路中傳送的話，會導致網路擁塞 (congestion)。當網路擁塞的情形太嚴重，同一時間大量湧入的封包超過路由器所能負擔的數量時，路由器便會隨機地產生連續丟棄 (bursty losses) 現象丟棄傳送至路由器的封包以減輕負擔，如此將使接收端無法完整地接收到由發送端送來的資料。如果被丟棄的封包中的資料對整個被傳送的資料而言並不是重要的部分，則該封包即使被丟棄了，對接收端使用者讀取並使用該份資料的影響不大。但是如果被丟棄的封包中的資料是整個被傳送的資料中重要的部分，則該封包被丟棄了對接收端使用者能否順利地讀取並使用整個資料會有很大的影響。如此一來，會降低使用者利用網路所能享受的服務品質 (Quality of Service, QoS)。

為了減輕網路擁塞所造成封包遺失的現象對網路服務品質的影響，傳統使用的方法稱為錯誤回復 (error recovery) 法。錯誤回復法可分為兩種，分別是自動請求重傳法 (Automatic Repeat Request, ARQ) 和向前錯誤修正法 (Forward Error Correct, FEC)。ARQ 法是當接收端接收到傳送端傳來的網路封包時，就傳送一個已收到的訊息給傳送端，傳送端收到接收端的回覆訊息之後，再送出下一個封包。如果傳送端遲遲未收到接收端傳來的訊息，表示該封包可能已被路由器所丟棄而沒有送到接收端，故傳送端就重傳該遺失的封包，如此即可使接收端接收到完整的資料。而 FEC 法則是在要傳送的封包中加入多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(3)

個額外封包 (redundancy packet)，如果網路擁塞時被路由器丟棄的封包數目沒有多於加入的額外封包的數目的話，則接收端的解碼器可修復原來傳送的封包。

在使用 ARQ 法時，傳送端必須設定一適當長度的等待時間等待接收端的回覆。若設定的等待時間過短，會有資料封包其實並未被路由器丟棄，只是接收端發出的回覆封包因為網路擁塞而延遲到達傳送端，使得傳送端在等待時間已到時仍未收到回覆封包的情形發生，傳送端將因誤判而重新發出接收端其實已經收到的資料封包，因此將浪費網路頻寬且更增加路由器的負擔。若設定的等待時間過長，則相鄰兩個資料封包送到接收端的時間相隔太長，對多媒體資料而言，由於多媒體資料必須連續播放，故若資料封包前後相隔太久，接收端將無法進行線上即時播放，影響網路所提供的多媒體資料的品質。但因為重傳封包所需的錯誤偵測時間和重傳時間的長短與網路擁塞的程度有關，而網路擁塞的程度無法事先預知，故傳送端需設定等待接收端回覆的時間長短也變得難以估計。另外，使用 ARQ 法時，也會出現傳送端送出的資料封包沒有被丟棄，但是接收端送出的回覆封包卻被路由器丟棄的情況，此時傳送端同樣會因誤判而送出重複的封包，也同樣浪費了網路頻寬且增加路由器的負擔。而如果使用 FEC 法，雖然因為不需要藉由重傳資料封包來解決網路封包遺失的問題，故不會有上述的缺點產生。但是使用 FEC 法時，由於必須加入一定數量的額外封包，而且越重要的資料，需要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝——訂——線

## 五、發明說明(4)

加入的額外封包數量要越多，發生封包被丟棄時修復的可能性才越大。但是加入額外封包卻反而會讓網路擁塞的程度更加嚴重，占掉更多的頻寬，路由器的負擔反而會更大，封包連續遺失的情況更容易發生。

MPEG (Motion Picture Experts Group) 格式是目前十分通用的影片壓縮格式，故以 MPEG 為例來作說明。MPEG 格式包含三種型式的畫面框：I-畫面框，P-畫面框和 B-畫面框。多媒體資料是以圖像群(Group Of Pictures, GOP)作為儲存資料的單位，一個圖像群通常包括有 15 個畫面框，包含 1 個 I-畫面框、4 個 P-畫面框和 10 個 B-畫面框。

請參照第 2 圖，其所繪示乃一 MPEG 格式的圖像群中各畫面框之間的關係圖。其中， $X_i^j$  所代表的是，第  $i$  個圖像群中之第  $j$  個  $X$  類畫面框。例如： $B_2^1$  代表第一個圖像群中之第二個 B-畫面框。而畫面框之間的箭頭則表示在讀取該畫面框的資料時需參考的畫面框。如第 2 圖所示，I-畫面框的資料係將整個畫面框均完整地以 JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)技術壓縮而成，P-畫面框的資料則記錄 P-畫面框和前一個 I-畫面框或 P-畫面框之間的差異，而 B-畫面框的資料則記錄其與前一個及後一個 I-畫面框或 P-畫面框之間的差異。故 I-畫面框的資料量最多，其次是 P-畫面框，而資料量最小的是 B-畫面框。I-畫面框的畫面係可直接由 I 畫面框的資料得到，但要得到 P-畫面框的畫面時則必須參考 I-畫面框的資

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (5)

料，而要得到 B-畫面框的畫面時則必須同時參考 I-畫面框及 P-畫面框的資料才可順利讀取。此種要對某一類畫面框進行解碼時，必須參考其他類畫面框的資料才可順利解碼並讀取利用的特性稱為畫面框依存性 (interframe dependency)。由於 MPEG 資料壓縮格式為具有畫面框依存性的多媒體壓縮格式，所以每種畫面框的資料的重要性是不相同的，其重要性決定於每一種畫面框被其他畫面框參考的程度。需要被越多的畫面框參考，該畫面框就越重要。對 MPEG 格式而言，畫面框重要性的大小依序是：I-畫面框 > P-畫面框 > B-畫面框。

此外，由於 MPEG 資料格式具有畫面框依存性，所以在網路傳送的過程中，重要性越高的畫面框必須要越完整的被傳送到接收端，多媒體資料才能順利地被接收端解碼並使用。當 I-畫面框的資料沒有完整地傳到接收端，即使該圖像群的 B-畫面框及 P-畫面框的資料都成功的被傳送到接收端，接收端也無法對資料進行解碼。同理，若 P-畫面框的資料沒有送達，那麼相關的 B-畫面框也無法被順利解碼。

舉一個具有 6 個 I-畫面框的封包，10 個 P-畫面框的封包，12 個 B-畫面框的封包的圖像群為例，請參照第 3a 圖，其所繪示乃依照傳統方法決定 MPEG 格式一圖像群的封包的傳送序列之示意圖。其中，i 為 I-畫面框的資料封包，p 為 P-畫面框的資料封包，b 為 B-畫面框的資料封包。傳統 MPEG 格式的封包傳送方式為先傳送最重要的 I-畫面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(六)

框的資料封包，再傳送次重要的 P-畫面框的資料封包，最後，再傳送 B-畫面框的資料封包。

前述網路會有封包連續遺失的現象，即路由器丟棄封包是以一次連續丟棄一連串封包的方式來進行。請參照第 3b~3d 圖，其所繪示乃依照傳統方法傳送 MPEG 格式的多媒體資料封包時，發生封包連續遺失現象之示意圖。在第 3b~3d 圖中，虛線框代表當發生連續遺失現象時，被丟棄的封包。請參照第 3b 圖，當連續遺失現象發生在重要性較低的畫面框的封包 302，對該圖像群其他畫面框的讀取將不會有太大的影響。請參照第 3c 圖及第 3d 圖，當連續遺失現象發生在重要性較高的畫面框的封包，例如：第 3c 圖的封包 304 或第 3d 圖的封包 306，則該圖像群其他畫面框將無法被接收端順利地解碼與利用。

綜上所述，傳統方法之缺點有：

一. 在使用 ARQ 法時，由於無法事先預知網路擁塞的程度，故難以設定等待接收端回覆時間的長短。另外，會有接收端送出的回覆封包被路由器丟棄使傳送端因誤判而送出重複的封包的情況。

二. 使用 FEC 法時，必須加入一定數量的額外封包，反而會讓網路擁塞的程度更加嚴重，封包連續遺失的情況反而更容易發生。

三. 若多媒體資料以具有畫面框依存特性的壓縮格式儲存並傳送，若網路之連續遺失現象發生於重要性較高的畫面框，則其他未被遺失之畫面框將無法被解碼與利

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
一  
線

## 五、發明說明(七)

用。

### 【發明目的及概述】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種網路系統中多媒體資料封包的傳送方法，以降低多媒體資料在網路傳送過程中較重要的資料封包被丟棄的機率，減輕網路傳送發生封包連續遺失現象時，對接收端使用者的影響。

根據本發明的目的，提出一種網路傳送多媒體資料的封包傳送方法，來傳送一個圖像群(Group Of Pictures, GOP)的資料。圖像群是多媒體資料儲存的單位，其中包括多個不同的畫面框(frame)。假設一圖像群有  $N$  類畫面框，而每個畫面框的資料在傳送前已被拆解成一個個的封包。在傳送前，先將圖像群中第 1 類畫面框的封包排排列成一第 1 個傳送序列，再將該第 2 類畫面框的該些封包依序插入傳送序列的兩兩封包之間，形成第 2 個傳送序列。之後再依序將其餘畫面框的封包插入原來傳送序列的兩兩封包之間，形成新的傳送序列。最後，在傳送端傳送資料封包時，就依上述方法所得的第  $N$  個傳送序列，將封包依序傳送。

根據本發明的目的，提出另一種網路傳送多媒體資料的封包傳送方法，可傳送多個圖像群的資料。此傳送方法用以傳送  $M$  個圖像群， $M$  為大於 1 的正整數，包括第 1 至第  $M$  圖像群，每個圖像群各具有複數個畫面框，且每個圖像群至多具  $N$  個畫面框， $N$  為大於 1 的正整數，每個畫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

線

## 五、發明說明(8)

面框各具有複數個封包，且每該畫面框至多具  $P$  個封包， $P$  為大於 1 的正整數，該傳送方法包括：1. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數。2. 設定  $j$  值為 1， $j$  為正整數。3. 檢查第  $j$  個圖像群第 1 類畫面框的封包個數是否大於  $i$ ，若否，則執行步驟 5。4. 將第  $j$  個圖像群第 1 類畫面框之第  $i$  個封包依序排列成一第 1 個傳送序列。5. 將  $j$  值加 1。6. 重複步驟 3 至 5，直到  $j$  值大於  $M$  為止。7. 將  $i$  值加 1。8. 重複步驟 2 至 7，直到  $i$  值大於  $P$  為止。9. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數。10. 設定  $j$  值為 1， $j$  為正整數。11. 設定  $k$  值為 1， $k$  為正整數。12. 檢查第  $k$  個圖像群的畫面框個數是否大於  $i$ ，若否，則執行步驟 15。13. 檢查第  $k$  個圖像群第  $i+1$  類畫面框之封包個數是否大於  $j$ ，若否，則執行步驟 15。14. 將第  $k$  個圖像群之第  $i+1$  類畫面框之第  $j$  個封包插入第  $i$  個傳送序列中的兩兩封包之間。15. 將  $k$  值加 1。16. 重複步驟 12 至 15，直到  $k$  值大於  $M$  為止。17. 將  $j$  值加 1。18. 重複步驟 11 至 17，直到  $j$  值大於  $P$  為止。19. 將所有圖像群第  $i+1$  類畫面框之複數個封包皆插入第  $i$  個傳送序列的兩兩封包後，形成第  $i+1$  個傳送序列。20. 將  $i$  值加 1。21. 重複步驟 10 至 20，直到  $i$  值等於  $N$  為止。22. 傳送該第  $N$  個傳送序列。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (9)

### 【圖式之簡單說明】

第 1 圖繪示乃傳統網路傳送系統之示意圖。

第 2 圖繪示乃 MPEG 格式的圖像群中各畫面框之間的關係圖。

第 3a 圖繪示乃依照傳統方法決定 MPEG 格式一圖像群的封包的傳送序列之示意圖。

第 3b 圖繪示乃依照傳統方法傳送 MPEG 格式的多媒體資料封包時，封包連續遺失現象發生在 B-畫面框的封包之示意圖。

第 3c 圖繪示乃依照傳統方法傳送 MPEG 格式的多媒體資料封包時，封包連續遺失現象發生在 P-畫面框的封包之示意圖。

第 3d 圖繪示乃依照傳統方法傳送 MPEG 格式的多媒體資料封包時，封包連續遺失現象發生在 I-畫面框的封包之示意圖。

第 4 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例用以決定一圖像群的封包傳送序列之網路傳送系統示意圖。

第 5a 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列一圖像群之 I-畫面框及 P-畫面框的封包傳送序列之示意圖。

第 5b 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列一圖像群之 I-畫面框、P-畫面框及 B-畫面框的封包傳送序列之示意圖。

第 6a 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框的封包傳送序列之示意圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (10)

第 6b 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框及 P-畫面框的封包傳送序列之示意圖。

第 6c 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框、P-畫面框及 B-畫面框的封包傳送序列之示意圖。

第 7 圖繪示乃依照本發明一較佳實施例配合向前錯誤修正法實施之傳送一圖像群的封包之一網路傳送系統示意圖。

第 8 圖繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。

第 9 圖繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。

第 10 圖繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

### 【圖式標號說明】

102、402、702：發送端

104、406、：編碼器

106、408、710：網路

108、410、712：路由器

110、412、：解碼器

112、416、720：接收端

103、105、109、111：封包

302、304、306：連續遺失之封包

## 五、發明說明(II)

404、414、704、718：封包處理器

706：向前錯誤修正法編碼器

708：封包排列模組

714：封包重排模組

716：向前錯誤修正法解碼器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

### 【發明之詳細說明】

本發明的精神在於，當利用網路傳輸資料時，如果所傳輸之封包間的重要性不同，則將重要性較大的封包打散排列在封包傳送序列中。故本發明特別適用於解決不同重要性之封包傳送時所產生的問題，以降低資料在網路傳送過程中較重要的資料封包被丟棄的機率，減輕網路傳送發生封包連續遺失現象時，對於接收端之使用者的影響，以提高網路的服務品質。

請參照第4圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例用以決定一圖像群的封包傳送序列之網路傳送系統示意圖。此系統包括有發送端402以及一個或多個接收端416。一或多個接收端416會透過網路向發送端402提出多媒體服務的要求。當發送端402收到接收端416的要求時，發送端402會以單點傳送(unicast)或是多點傳送(multicast)的方式將預先儲存壓縮的多媒體資料透過網路408即時地傳遞給單一個或多個接收端416。接收端416會將陸續收到的資料即時解壓縮並進行播放。

當發送端402收到接收端416的要求時，發送端402

## 五、發明說明 (12)

即將預先儲存以 MPEG 格式壓縮的各個畫面框的資料切割成一個個的封包，之後，將封包送入封包處理器 404 中，決定利用網路傳送封包給接收端 416 時封包的傳送序列。

為了解決路由器發生封包連續遺失現象，使得接收端的使用者無法讀取使用所收到的多媒體資料的問題，本發明之一種網路系統中多媒體資料封包的傳送方法係如下文所述。

請參照第 5a 圖，其所繪示乃本發明所提出之一較佳實施例，排列一個圖像群之 I-畫面框及 P-畫面框的封包傳送序列之示意圖。其中， $x_i$  表示 X 畫面框的第  $i$  個封包。首先，將 I-畫面框的封包依序排列成第 1 個傳送序列。接著，一一將次等重要的 P-畫面框的封包插在 I-畫面框的兩兩封包之間。因為 P-畫面框的封包數大於 I-畫面框的封包數，所以當 I-畫面框的兩兩封包之間都已經插入 P-畫面框之封包時，仍有剩餘部分 P-畫面框之封包尚未排入傳送序列中，則將剩餘的部分 P-畫面框之封包從目前的傳送序列的起始端開始，插入該傳送序列的兩兩封包之間。故當把  $p_5$  封包插入  $i_5$  與  $i_6$  封包之間後，則從傳送序列的起始端開始將  $p_6$  封包插入  $i_1$  封包與  $p_1$  封包之間。依上述方法插入其餘 P-畫面框封包後，得到第 2 個傳送序列，所得的第 2 個傳送序列如第 5a 圖所示。

請參照第 5b 圖，其所繪示乃本發明所提出之一較佳實施例，排列一圖像群之 I-畫面框、P-畫面框及 B-畫面框的封包傳送序列之示意圖。在決定了 I-畫面框封包與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (13)

P-畫面框封包的傳送序列之後，再將重要性最低的 B-畫面框的封包，接續最後一個 P-畫面框的封包的位置之後繼續插入。故將  $b_1$  封包接續在  $p_{10}$  封包之後插入  $p_3$  封包與  $i_4$  封包之間。接著，依照與插入 P-畫面框的封包於傳送序列相同的方法，插入其餘 B-畫面框的封包。依上述方法插入 B-畫面框封包後，得到第 3 個傳送序列。所得的第 3 個傳送序列如第 5b 圖所示。

發送端 402 中的封包處理器 404 決定了資料封包的傳送序列之後，即可將封包依第 3 個傳送序列的順序送至發送端 402 中的編碼器 406 進行編碼，再經由網路 408 送到接收端 416 中的解碼器 412 解碼後，經由接收端 416 中的封包處理器 414 恢復資料封包原來的順序之後，接收端 416 即可讀取並利用該多媒體資料。

本發明亦可以兩個以上的圖像群作為基本單位來重新排列封包傳送的順序。請參照第 6a~6c 圖，其所繪示乃是本發明之另一實施例，以決定兩個各有 6 個 I-畫面框的封包、10 個 P-畫面框的封包以及 12 個 B-畫面框的封包的圖像群封包的傳送序列。其中  $i$  表示 I-畫面框的封包， $p$  表示 P-畫面框的封包， $b$  表示 B-畫面框的封包，其中， $x_{j,i}^i$  所代表的是，第  $i$  個圖像群中之第  $j$  個  $X$  類畫面框的封包。例如： $b_2^1$  代表第 1 圖像群的第 2 個 B-畫面框的封包。

請參照第 6a 圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框的封包傳送序列之示意圖。首先，將兩個圖像群的 I-畫面框的封包以交錯的方式

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (14)

排列成第 1 個傳送序列，其交錯的方式為：先將第 1 圖像群 I-畫面框的第 1 個封包 ( $i_1^1$ ) 放入傳送序列，再放入第 2 圖像群 I-畫面框的第 1 個封包 ( $i_1^2$ )，接著放入第 1 圖像群 I-畫面框的第 2 個封包 ( $i_2^1$ )，第 2 圖像群 I-畫面框的第 2 個封包 ( $i_2^2$ )，以此類推，最後放入第 1 圖像群 I-畫面框的最後一個封包 ( $i_6^1$ )，第 2 圖像群 I-畫面框的最後一個封包 ( $i_6^2$ )。所得的第 1 個傳送序列如第 6a 圖所示。

請參照第 6b 圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框及 P-畫面框的封包傳送序列之示意圖。決定了 I-畫面框封包在第 1 個傳送序列上之位置之後，再將每個圖像群的 P-畫面框的封包插入第 1 個傳送序列中，形成第 2 個傳送序列。插入的方式為將不同圖像群 I-畫面框封包都視為同一種 I-畫面框的封包，而在每兩兩 I-畫面框的封包之間插入一個 P-畫面框封包。因為 P-畫面框的封包數大於 I-畫面框的封包數，所以當插入  $p_6^1$  時已到第 1 個傳送序列的最後，則繞回第 1 個傳送序列的起始端，從  $i_1^1$  與  $p_1^1$  之間開始繼續依序插入兩圖像群的 P-畫面框的封包。所得的第 2 個傳送序列如第 6b 圖所示。

請參照第 6c 圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例，排列兩個圖像群之 I-畫面框、P-畫面框及 B-畫面框的封包傳送序列之示意圖。當所有 P-畫面框的封包都已插入第 1 個傳送序列，形成第 2 個傳送序列後，則將兩圖像群的 B-畫面框的封包接續之前最後一個插入的 P-畫面框

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (15)

封包( $p_{10}^2$ )後插入第2個傳送序列中。亦即從  $p_3^1$  與  $i_3^2$  之間開始插入  $b_1^1$ ，再將 B-畫面框的其餘封包依相同的方法加入第2個傳送序列。依上述方法插入 B-畫面框封包後，得到第3個傳送序列。所得的第3個傳送序列如第6c圖所示。

本發明亦可以多個圖像群為基本單位來重新排列封包的傳送序列。當要傳送  $N$  個圖像群的資料時，在傳送前，先將每個圖像群的每個畫面框的資料拆解成一個個封包。之後，再將所有圖像群的第1畫面框的封包排列成第1個傳送序列。方式為：將第1圖像群第1類畫面框的第1個封包先放入傳送序列。接著放入第2圖像群第1類畫面框的第1個封包，以此類推，直到放入第  $N$  圖像群第1類畫面框的第1個封包。接著依序放入第1圖像群第1類畫面框的第2個封包，第2圖像群第1類畫面框的第2個封包，以此類推，直到放入第  $N$  圖像群第1類畫面框第2個封包，最後依序放入第1圖像群第1類畫面框的最後一個封包，第2圖像群第1類畫面框的最後一個封包，以此類推，直到第  $N$  圖像群第1類畫面框的最後一個封包。之後，再將每個圖像群的第2類畫面框的封包依序插入第1個傳送序列的兩兩封包之間，形成第2個傳送序列。接著再依序將其餘畫面框的封包插入傳送序列中兩兩封包之間，產生新的傳送序列，直到將每個圖像群第  $N$  類畫面框的封包排入第  $N-1$  個傳送序列中，形成第  $N$  個傳送序列為止。在傳送端傳送資料封包時，就依上述方法所得的第  $N$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (16)

個傳送序列將封包依序傳送。

本發明亦可配合傳統使用的錯誤回復法一同實施，如配合 ARQ 法，則因為發生連續遺失時重要性較高的 I-畫面框的封包被丟棄的機會與數量都降低了，故可減少資料封包的重傳量，亦可減少資料重傳所耗費的時間。如配合 FEC 法，則同樣因為發生連續遺失時重要性較高的 I-畫面框及 B-畫面框的封包被丟棄的機會與數量都降低了，所以需要加入的額外封包的數量就可以減少許多，並避免了因加入額外封包卻反而會讓網路擁塞的程度更加嚴重的缺點。因為 FEC 法不需要重傳資料封包，因此較適合傳送可線上即時播放的多媒體資料。因此當在網路上傳送多媒體資料時，本發明配合 FEC 法實施較為適合。

請參照第 7 圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例配合向前錯誤修正法實施之傳送一圖像群的封包之一網路傳送系統示意圖。其與第 2 圖不同之處為在發送端 702 的編碼器 706 係以 FEC 法將封包編碼。並且在編碼器 706 後加上一封包排列模組 (packet permutation module) 708，用來加上額外封包 (redundancy packet)，使其與已決定好排列順序的資料封包一起傳輸。另外，在接收端 720 的解碼器 716 之前加上一封包重排模組 (packet re-permutation module) 714，以卸除之前所加入的額外封包，而解碼器 716 亦是以 FEC 法將封包解碼。

請分別參照第 8 圖、第 9 圖以及第 10 圖，其所繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (17)

後之結果比較圖。模擬實驗參數的設定為：每一圖像群有 15 個畫面框，包含 1 個 I-畫面框、4 個 P-畫面框及 10 個 B-畫面框。其中假設 I-畫面框有 18750 個位元組 (bytes)、P-畫面框有 6250 個位元組、B-畫面框有 2500 個位元組。網路最大的傳送單位 (Max Transfer Unit, MTU) 是 512 個位元組。此外，本模擬實驗係採用吉爾伯特模型 (Gilbert Model) 來模擬網際網路的連續遺失現象。第 8 圖、第 9 圖以及第 10 圖是比較在達到相同的服務品質 (Quality of Service, QoS) 的條件下，MPEG 格式的多媒體資料以本發明之傳送方法配合 FEC 法時所需加入的額外封包的數量和傳統之傳送方法配合 FEC 法時所需要加入的額外封包的數量的差異。其中對 QoS 的定義是指圖像群中有多少百分比的 I-畫面框的封包沒有被丟棄。將結果分別解釋如下：

請參照第 8 圖，其所繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。本模擬實驗所設定的條件是：在網路傳送資料時，發生連續遺失現象的機率 (loss rate) 為 5%，而網路傳輸的服務品質必須要達到 95% 的 QoS，即接收端接收到的圖像群中有 95% 可以接收到完整的 I-畫面框封包。當在這個條件下要傳送一個圖像群的資料封包時，MPEG 格式的多媒體資料以本發明所提之較佳實施例配合 FEC 法所需加入的額外封包數量和依據傳統只使用 FEC 法時所需要加入的額外封包的數量相比，可減少加入的額外封包數量的比例。由第 8 圖可知，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

## 五、發明說明 (18)

當發生連續遺失現象時，利用本發明配合 FEC 法使用所需加入的額外封包數比傳統直接使用 FEC 法需加入的額外封包數可減少 27%~43%。而且發生連續遺失現象時，每次遺失的封包數越多，本發明需加入的額外封包數和傳統方法相比，可減少的數量越多。

請參照第 9 圖，其所繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。本模擬實驗所設定的條件是：在網路傳送資料時，發生連續遺失現象的機率為 5%，而且每發生一次連續遺失現象時平均遺失 3 個封包，而網路傳輸的服務品質必須要達到 95% 的 QoS。MPEG 格式的多媒體資料以本發明所提之較佳實施例配合 FEC 法所需加入的額外封包的數量和 MPEG 格式的多媒體資料依據傳統方法 FEC 法時所需要加入的額外封包的數量相比，可減少加入的額外封包數量的比例。由第 9 圖可知，利用本發明配合 FEC 法使用所需加入的額外封包數比傳統直接使用 FEC 法需加入的額外封包數可減少 36%~43%。而且需要傳送的圖像群數目越大，本發明需加入的額外封包數和傳統方法相比，可減少的數量越多。

請參照第 10 圖，其所繪示乃將本發明之傳送方法與傳統之傳送方法進行模擬實驗後之結果比較圖。本模擬實驗所設定的條件是：在網路傳輸時，每發生一次連續遺失現象平均遺失 3 個封包，而網路傳輸的服務品質必須要達到 95% 的 QoS，所需傳送的資料量為兩個圖像群的資料。當網路發生連續遺失現象的機率增加時，MPEG 格式的多媒

## 五、發明說明 (19)

體資料以本發明所提之較佳實施例配合 FEC 法所需加入的額外封包的數量和 MPEG 格式的多媒體資料依據傳統 FEC 法時所需要加入的額外封包的數量相比，可減少加入的額外封包數量的比例。由第 10 圖可知，網路發生連續遺失現象的情況下，利用本發明配合 FEC 法使用所需加入的額外封包數比傳統直接使用 FEC 法需加入的額外封包數可減少 32%~46%。而且雖然在發生連續遺失現象的機率越大要達到相同的服務品質，本發明需加入的額外封包數量越多。但是跟傳統作法相比，需加入的額外封包數目仍然比傳統作法要少許多。

在本發明的上述實施例中，是以在網際網路 (internet) 上傳送 MPEG 格式的多媒體資料為例來作說明。然而在其他具有封包連續遺失的現象的網路上傳送除了 MPEG 以外其他具有畫面框依存性 (interframe dependency) 的連續性壓縮媒體的資料格式時，亦可利用本發明來達到較佳的效果。

本發明將重要性較高的畫面框的封包打散使之平均地散佈在封包傳送序列中，如果在傳送時因網路擁塞而發生封包連續遺失的現象時，可減少重要性較高的畫面框的封包被丟棄的數量，以減輕當網路傳送發生封包連續遺失現象時，對接收端使用者的影響。而且由前述只以一個圖像群的畫面框作封包重新排列所得的結果和多個圖像群的畫面框作封包重新排列的結果相比較，多個圖像群的畫面框的封包經過重新排列之後，每個圖像群重要性較高的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (20)

畫面框每個封包的間隔更大，對抗網路封包連續遺失現象的結果更佳。

### 【發明效果】

本發明上述實施例所揭露之一種用於網路傳送多媒體資料的封包傳送方法，可達到下列效果：

一. 降低資料封包在網路傳送的過程中被丟棄對接收端使用者的影響：本發明以重新排列封包傳送序列的方式，將重要性較高的畫面框封包平均地散佈在封包傳送序列中。當網路擁塞而發生封包連續遺失的現象時，可減少重要性較高的畫面框封包被丟棄的數量，降低資料封包在網路傳送的過程中被丟棄對接收端使用者的影響。

二. 解決傳統方法的缺點：本發明可配合傳統錯誤回復法實施。如配合 ARQ 法，可減少資料封包的重傳量，亦可減少資料重傳的時間。如配合 FEC 法，則可減少需加入的額外封包的數量。

三. 多個圖像群畫面框封包依本發明排列順序後，對每一個圖像群而言，重要性較高的畫面框的封包之間的間隔更大，對抗網路連續遺失現象的效果更佳。

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其用途並非限定於本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

1. 一種網路系統中多媒體資料封包的傳送方法，該傳送方法係用以傳送一圖像群 (Group Of Pictures, GOP)，該圖像群係包括有複數個畫面框 (frame)，該些畫面框係分成 N 類，包括第 1 類至第 N 類畫面框，該些畫面框係各包括有複數個封包 (packet)，該傳送方法包括：
  - a. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數；
  - b. 將該第  $i$  類畫面框之該些複數封包排列成一第  $i$  個傳送序列；
  - c. 將該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包插入該第  $i$  個傳送序列的兩兩封包之間，以形成一第  $i+1$  個傳送序列；
  - d. 將  $i$  值加 1；
  - e. 重複步驟 c 至 d，直到  $i$  值等於 N 為止；以及
  - f. 傳送該第 N 個傳送序列。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之傳送方法，其中，該步驟 c 中包括：

- c1. 於該第  $i$  個傳送序列中，判斷該第  $i$  類畫面框之該些複數封包是否已插入至該第  $i$  個傳送序列的尾端，若是，則執行步驟 c4，若否，則執行步驟 c2；
- c2. 於該第  $i$  個傳送序列中的最後一個第  $i$  類畫面框之該封包之後，依序插入該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包於該第  $i$  個傳送序列中的兩兩封包之間；
- c3. 執行步驟 c5；
- c4. 自該第  $i$  個傳送序列之起始端開始，將該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包依序插入該第  $i$  個傳送序列之兩

## 六、申請專利範圍

兩封包之間；

c5. 判斷該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包是否已插入至該第  $i$  個傳送序列的尾端，若是，則執行步驟 c6，若否，則執行步驟 c8；

c6. 自該第  $i$  個傳送序列之起始端開始，將尚未插入該第  $i$  個傳送序列的該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包依序插入該第  $i$  個傳送序列的兩兩封包之間；

c7. 執行步驟 c5；以及

c8. 該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封包皆插入該第  $i$  個傳送序列的兩兩封包後，形成一第  $i+1$  個傳送序列。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之傳送方法，其中，該第 1 類畫面框的重要性係為最高。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之傳送方法，其中，該網路係具有封包連續遺失 (bursty losses) 現象。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之傳送方法，其中，該網路係一網際網路 (internet)。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之傳送方法，其中，該多媒體資料係以一具有畫面框間依存性 (interframe dependency) 之特性的壓縮格式儲存。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之傳送方法，其中，該壓縮格式係 MPEG (Motion Picture Experts Group) 格式。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之傳送方法，其中， $N$  值為 3，該第 1 類畫面框係一 I-畫面框，該第 2 類畫面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

框係一 P-畫面框，該第 3 類畫面框係一 B-畫面框。

9. 如申請專利範圍第1項所述之傳送方法，該方法可配合一錯誤回復法(error recovery)一同實施，其中，該錯誤回復法係自動重傳法(Automatic Repeat Request, ARQ)或向前錯誤修正法(Forward Error Correct, FEC)。

10. 一種網路系統中多媒體資料封包的傳送方法，該傳送方法係用以傳送  $M$  個圖像群， $M$  為大於 1 的正整數，包括第 1 至第  $M$  圖像群，每該圖像群各具有複數個畫面框，且每該圖像群至多具  $N$  個畫面框， $N$  為大於 1 的正整數，每該畫面框各具有複數個封包，且每該畫面框至多具  $P$  個封包， $P$  為大於 1 的正整數，該傳送方法包括：

- a1. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數；
- a2. 設定  $j$  值為 1， $j$  為正整數；
- a3. 檢查該第  $j$  個圖像群之該第 1 類畫面框的封包個數是否大於  $i$ ，若否，則執行步驟 a5；
- a4. 將該第  $j$  個圖像群之該第 1 類畫面框之該第  $i$  個封包依序排列成一第 1 個傳送序列；
- a5. 將  $j$  值加 1；
- a6. 重複步驟 a3 至 a5，直到  $j$  值大於  $M$  為止；
- a7. 將  $i$  值加 1；
- a8. 重複步驟 a2 至 a7，直到  $i$  值大於  $P$  為止；

- b1. 設定  $i$  值為 1， $i$  為正整數；
- b2. 設定  $j$  值為 1， $j$  為正整數；
- b3. 設定  $k$  值為 1， $k$  為正整數；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

## 六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

b4. 檢查該第  $k$  個圖像群的畫面框個數是否大於  $i$ ，  
若否，則執行步驟 b7；

b5. 檢查該第  $k$  個圖像群之該第  $i+1$  類畫面框之封  
包個數是否大於  $j$ ，若否，則執行步驟 b7；

b6. 將該第  $k$  個圖像群之該第  $i+1$  類畫面框之該第  $j$   
個封包插入該第  $i$  個該傳送序列中的兩兩封包之間；

b7. 將  $k$  值加 1；

b8. 重複步驟 b4 至 b7，直到  $k$  值大於  $M$  為止；

b9. 將  $j$  值加 1；

b10. 重複步驟 b3 至 b9，直到  $j$  值大於  $P$  為止；

b11. 將該些圖像群該第  $i+1$  類畫面框之該些複數封  
包皆插入該第  $i$  個傳送序列的兩兩封包後，形成一第  $i+1$   
個傳送序列；

b12. 將  $i$  值加 1；

b13. 重複步驟 b2 至 b12，直到  $i$  值等於  $N$  為止；以  
及

b14. 傳送該第  $N$  個傳送序列。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之傳送方法，其  
中，該第 1 類畫面框的重要性係為最高。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之傳送方法，其  
中，該網路係具有封包連續遺失 (bursty losses) 現象。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之傳送方法，其  
中，該網路係一網際網路 (internet)。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之傳送方法，其

## 六、申請專利範圍

中，該多媒體資料係以一具有畫面框間依存性 (interframe dependency) 之特性的壓縮格式儲存。

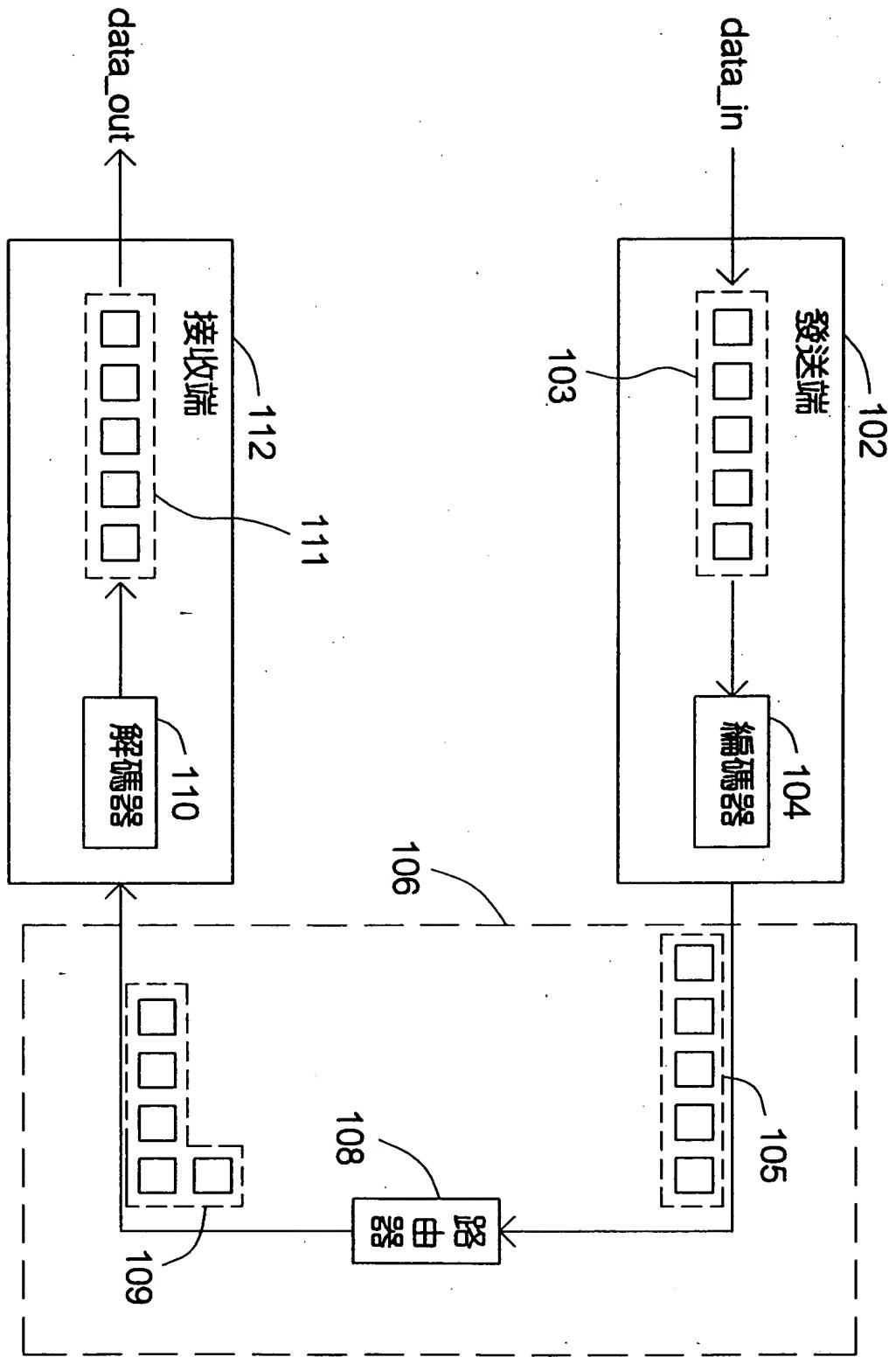
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之傳送方法，其中，該壓縮格式係 MPEG(Motion Picture Experts Group) 格式。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之傳送方法，其中， $N$  值為 3，該第 1 類畫面框係一 I-畫面框，該第 2 類畫面框係一 P-畫面框，該第 3 類畫面框係一 B-畫面框。

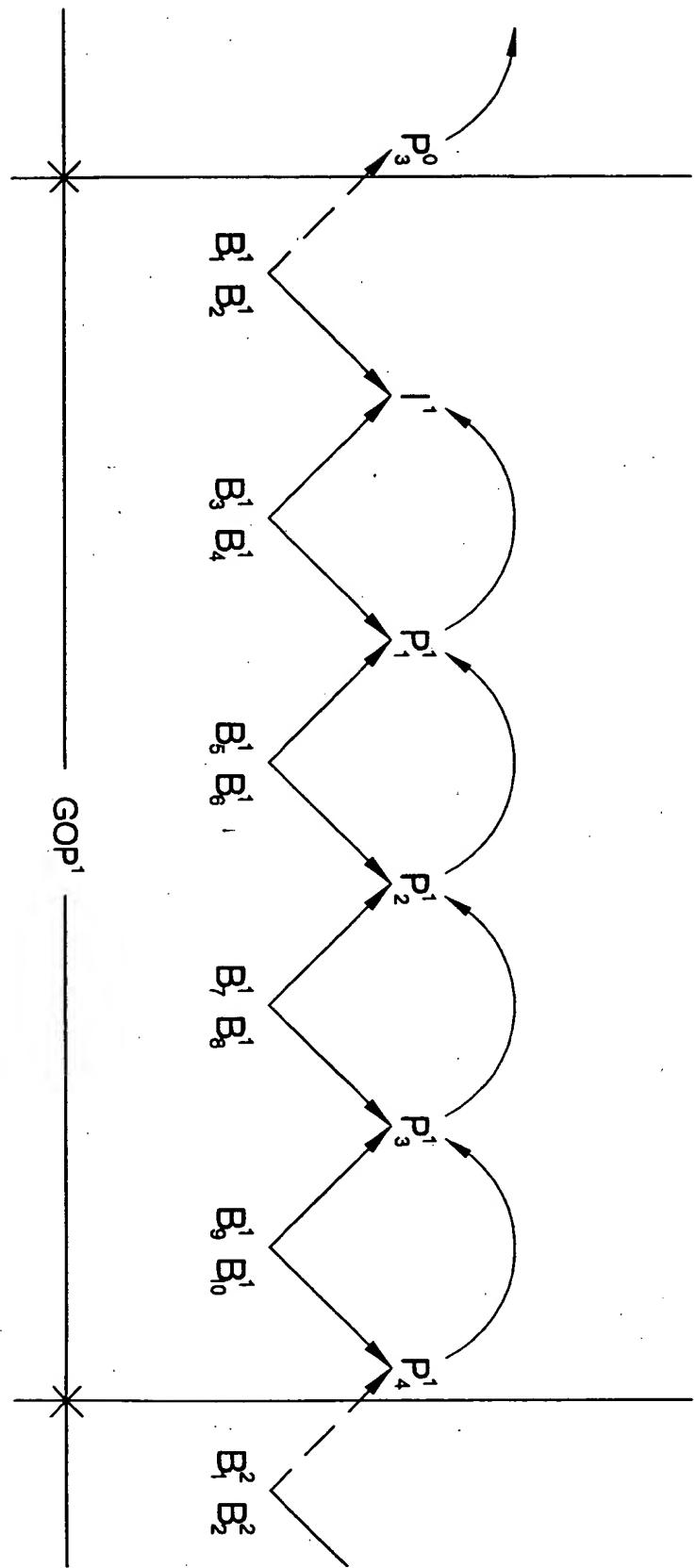
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之傳送方法，該方法可配合一錯誤回復法 (error recovery) 一同實施，其中，該錯誤回復法係自動重傳法 (Automatic Repeat Request, ARQ) 或向前錯誤修正法 (Forward Error Correct, FEC)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線



第 1 圖



四

弟3a

302

१०

第36回

304

10

第3回

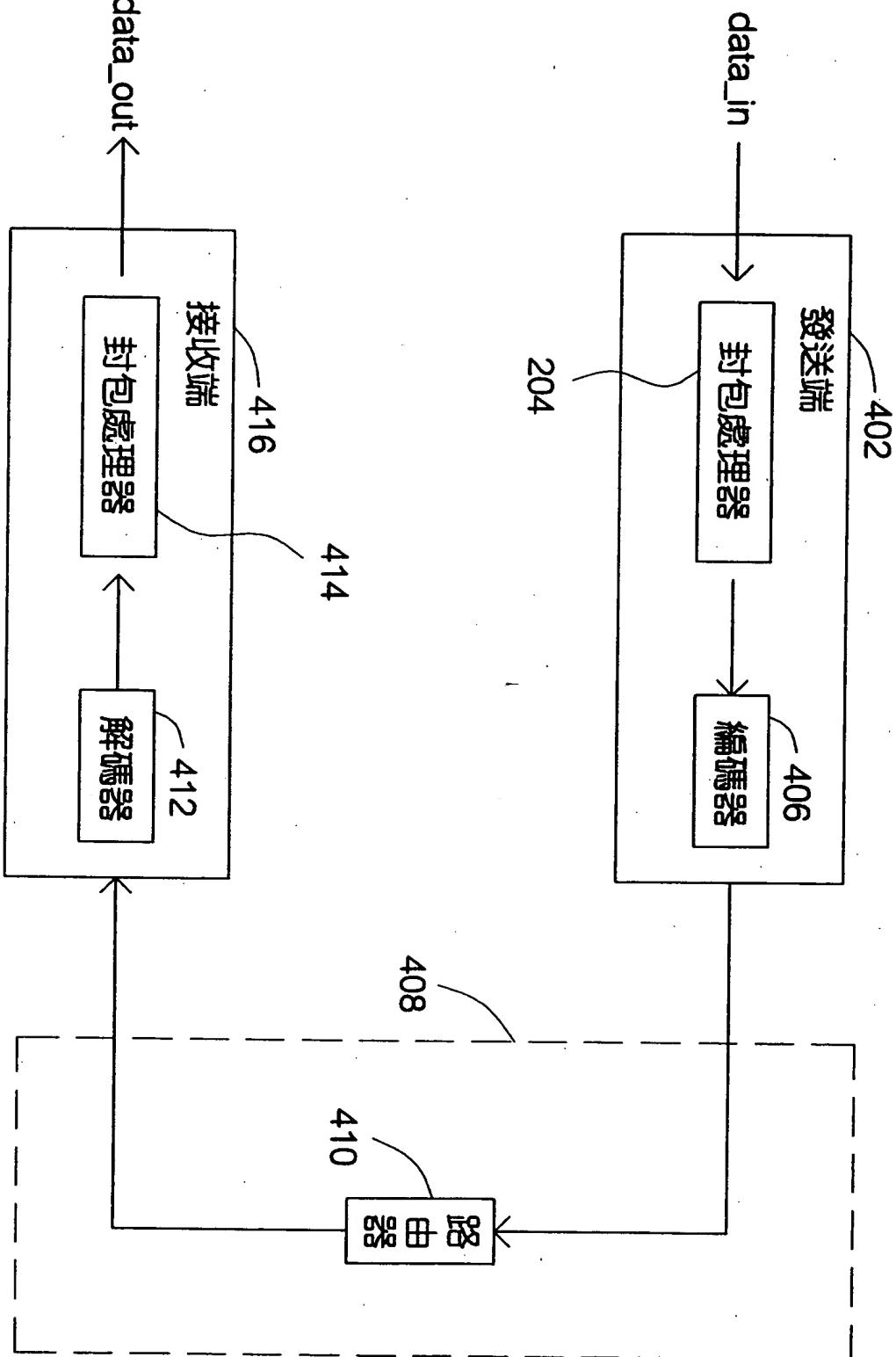
३०३

8

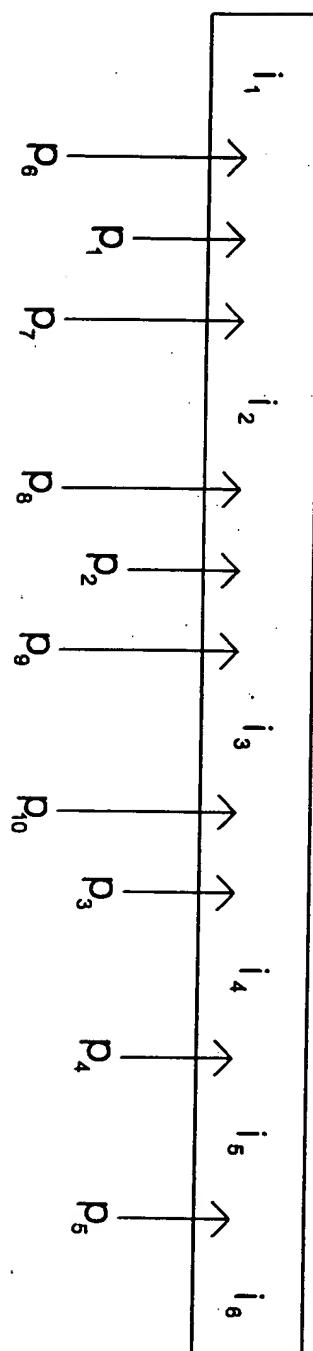
第3章

第3章

304

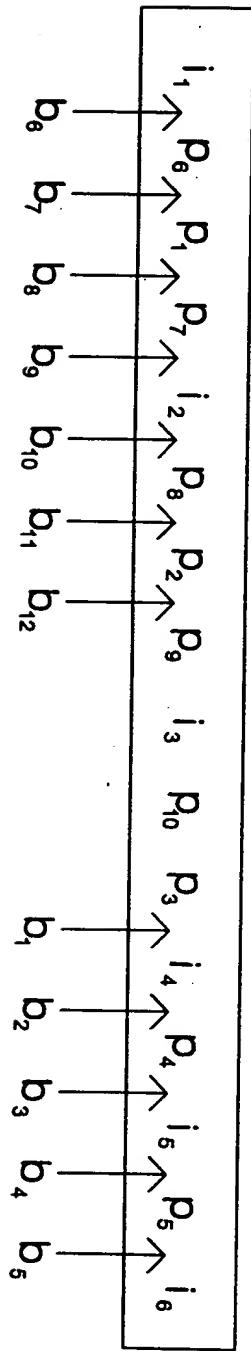


(a)

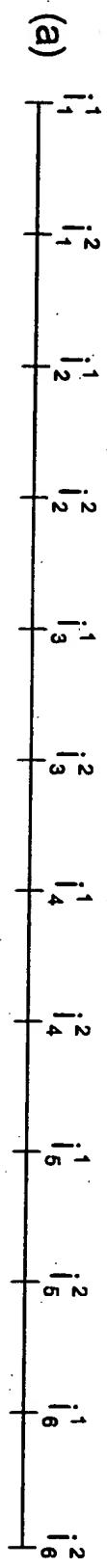


第 5a 圖

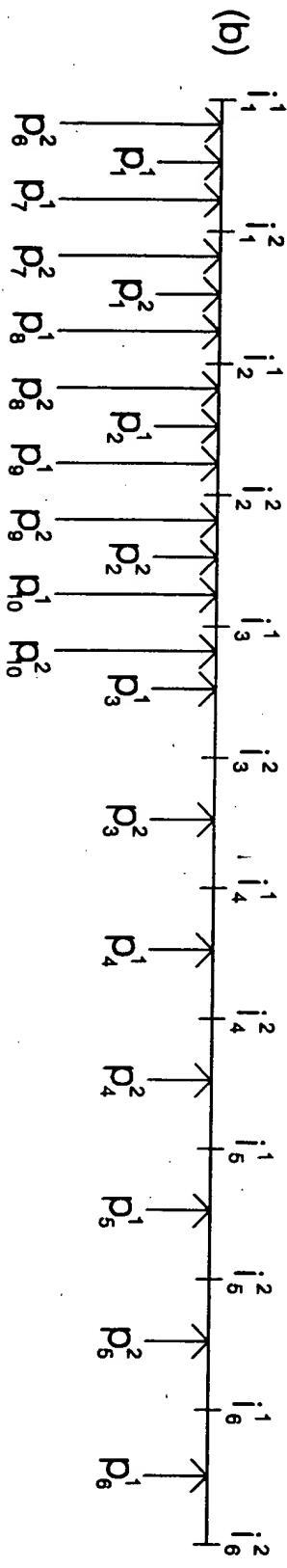
(b)



第 5b 圖

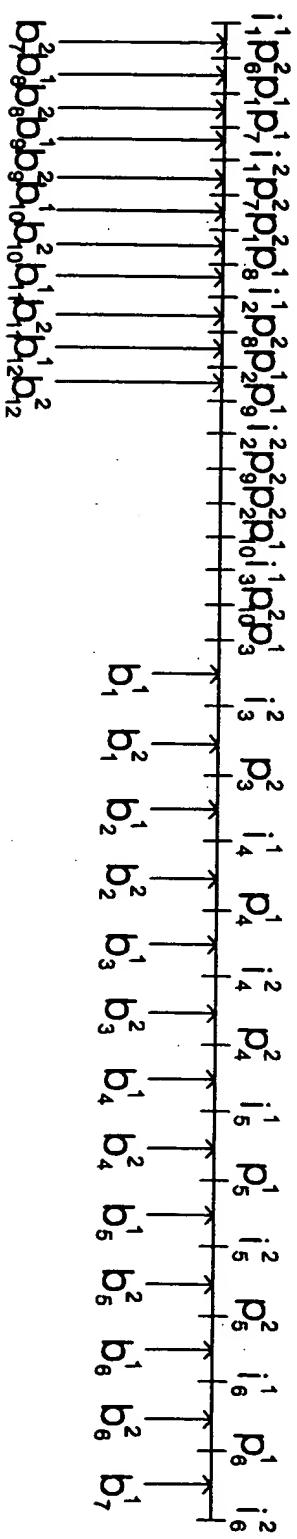


第 6a 圖

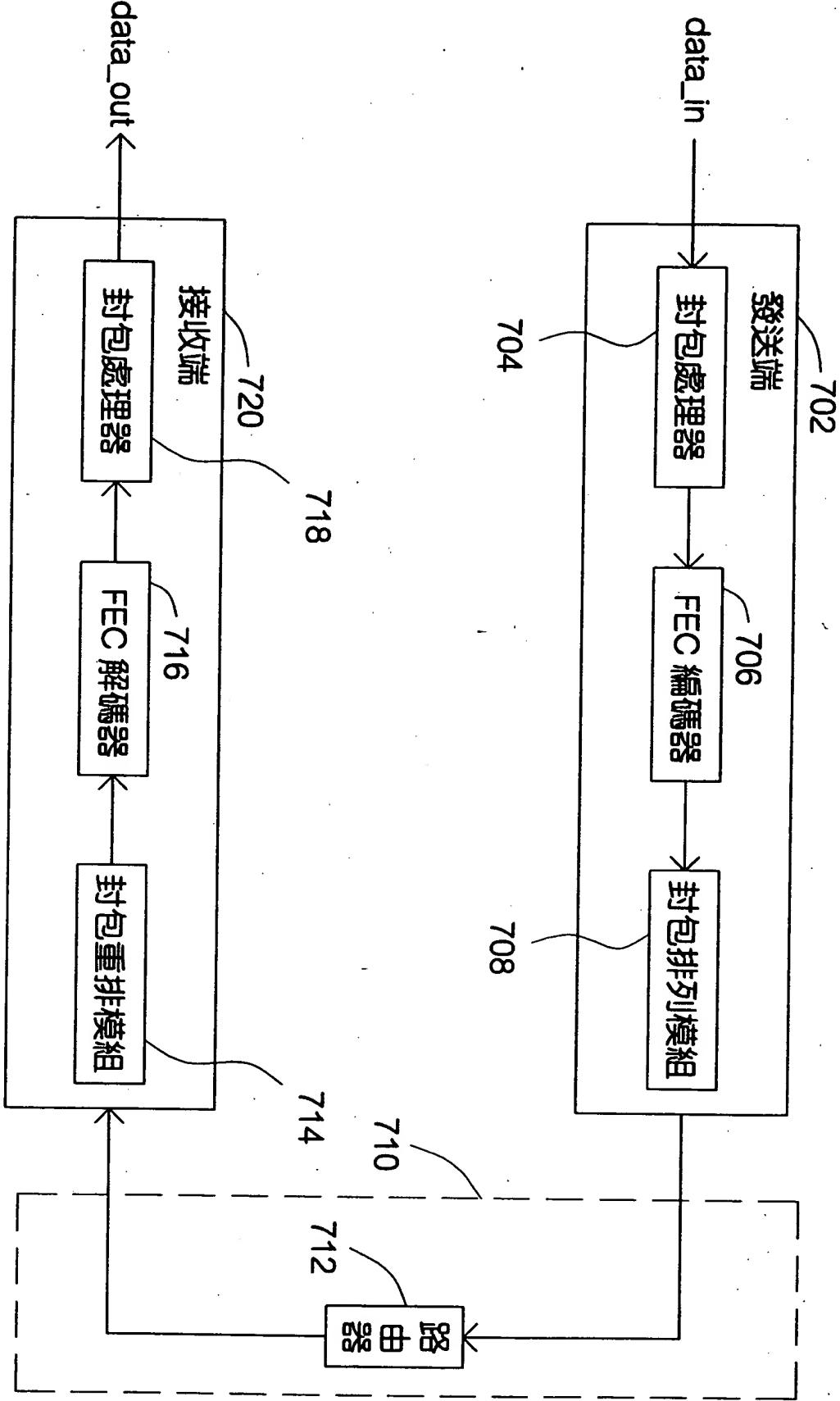


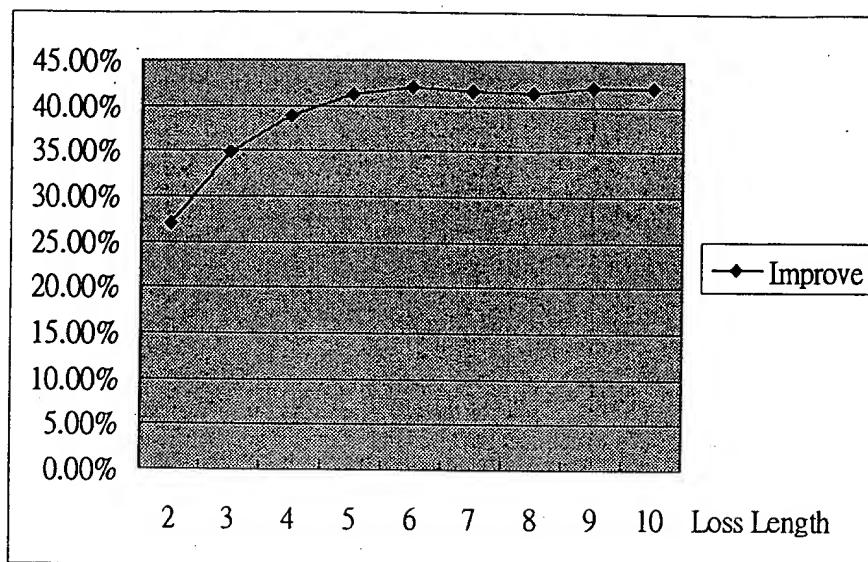
第 6b 圖

(c)

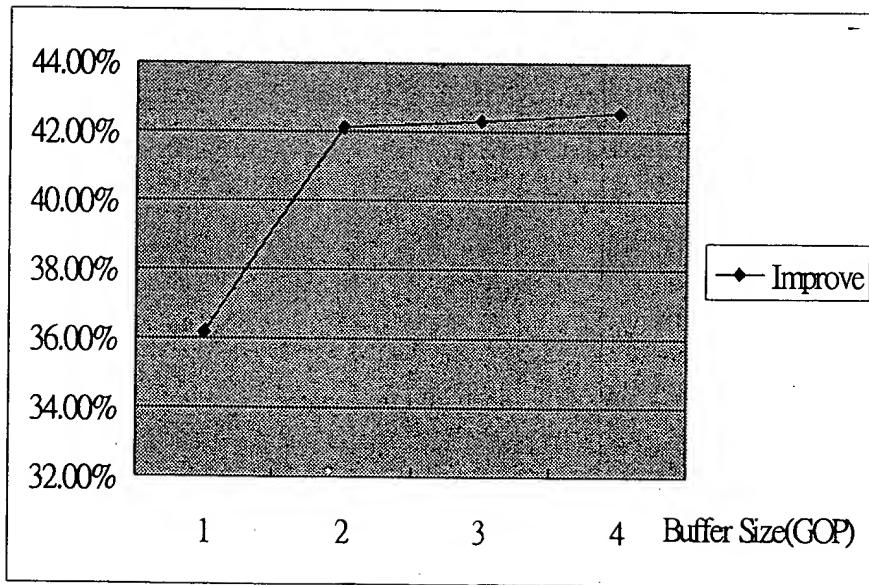


第 6c 圖

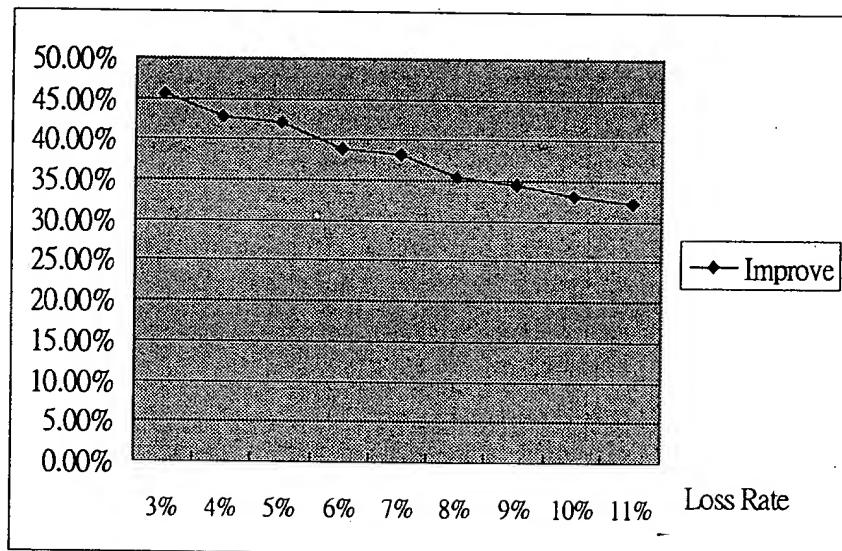




第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖